

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Koichi TAMURA
Title: CELL SEARCH METHOD IN
CDMA CAPABLE OF CARRYING
OUT A CELL SEARCH
PROCESSING AT A HIGH SPEED
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 9/13/2000
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 11-260461 filed September 14, 1999.

Date September 13, 2000

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

Respectfully submitted,

By

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "David A. Blumenthal", followed by the text "Reg # 39,079".

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

TAMUKA
16778/417

US

JC903 U.S. PRO
09/661464

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 1999年 9月14日

出 願 番 号
Application Number: 平成11年特許願第260461号

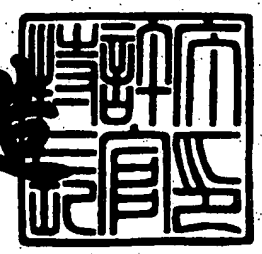
出 願 人
Applicant (s): 日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 7月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 53209182

【提出日】 平成11年 9月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00
H04B 7/26
H04L 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 田村 浩一

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001569

特平 1 1 - 2 6 0 4 6 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMAにおけるセルサーチ方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CDMAにおけるセルサーチ方法において、前回通信時のセルサーチ結果情報を利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMAにおけるセルサーチ方法。

【請求項 2】 通信終了から再通信開始までの経過時間をタイマーにて経時し、

前記経過時間に基づいて前記前回通信時のセルサーチ結果情報を利用するか否かを決定することを特徴とする、請求項 1 に記載の CDMA におけるセルサーチ方法。

【請求項 3】 通信終了から再通信開始までの経過時間をタイマーにて経時し、

移動局の移動速度を推定し、

該推定した移動速度と前記経過時間とに基づいて移動距離を推定し、

該推定した移動距離に基づいて前記前回通信時のセルサーチ結果情報を利用するか否かを決定することを特徴とする、請求項 1 に記載の CDMA におけるセルサーチ方法。

【請求項 4】 CDMA におけるセルサーチ方法において、

通話終了時にとまり木チャネル拡散コードを記憶部に記憶し、

次通信開始時には前記記憶部に記憶しているとまり木チャネル拡散コードを利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMA における高速セルサーチ方法。

【請求項 5】 CDMA におけるセルサーチ方法において、

通信終了時にタイマーをスタートさせ、

次の通信開始時に該タイマーのタイマー値をみて、該タイマー値が通信停止時間間隔閾値以上か否かを判断し、

前記タイマー値が通信停止時間間隔閾値未満であれば、前通信時のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMA におけるセル

サーチ方法。

【請求項 6】 前記タイマー値が前記通信停止時間間隔閾値以上であれば、通常のセルサーチ処理を行うことを特徴とする、請求項 5 に記載の C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 7】 C D M A におけるセルサーチ方法において、
通信停止間隔を監視し、

該通信停止間隔が閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 8】 前記通信停止間隔が前記閾値以上であれば、通常のセルサーチ処理を行うことを特徴とする、請求項 7 に記載の C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 9】 C D M A におけるセルサーチ方法において、
通信停止間隔を監視し、

該通信停止間隔が第 1 の閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行い、

前記通信停止間隔が前記第 1 の閾値以上かつ第 2 の閾値未満であれば、前記前回のセルサーチ結果に各セクタ間のタイミングオフセットを考慮してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 1 0】 前記通信停止間隔が前記第 2 の閾値以上であれば、通常のセルサーチ処理を行うことを特徴とする、請求項 9 に記載の C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 1 1】 C D M A におけるセルサーチ方法において、
通信停止間隔を監視し、

該通信停止間隔が閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果に各セクタ間のタイミングオフセットを考慮してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 1 2】 前記通信停止間隔が前記閾値以上であれば、通常のセルサーチ処理を行うことを特徴とする、請求項 1 1 に記載の C D M A におけるセルサーチ方法。

【請求項 1 3】 CDMAにおけるセルサーチ回路であって、

通常状態では、N（Nは2以上の整数）コード分の既知信号レプリカを用いて、復調されたとまり木チャネルの同相成分信号および直交成分信号からN通りの遅延プロファイルを作成し、該N通りの遅延プロファイルを表す遅延プロファイル信号を出力する遅延プロファイル計算部と、

該遅延プロファイル計算部に接続され、前記遅延プロファイル信号に応答して、前記遅延プロファイルの電力値のピークを検出することにより、使用する拡散コードおよび拡散タイミングを検出して、拡散コード・拡散タイミング信号を出力する拡散コード・拡散タイミング検出信号を出力する拡散コード・拡散タイミング検出部と、

該拡散コード・拡散タイミング検出部に接続され、前記拡散コード・拡散タイミング信号に応答して、前記同相成分信号および前記直交成分信号に対して復調処理を行って、復調出力信号を出力する受信データ処理部と、

前記拡散コード・拡散タイミング検出部に接続され、前記拡散コード・拡散タイミング検出信号で表される使用拡散コードおよび拡散タイミングの情報を記憶し、拡散コード・拡散タイミング記憶信号を出力する拡散コード・拡散タイミング記憶部と、

通信の終了時からの経過時間を経時して、該経過時間を示すタイマー値を出力するタイマーと、

該タイマーと前記拡散コード・拡散タイミング検出部と前記拡散コード・拡散タイミング記憶部と前記遅延プロファイル計算部とに接続され、再通信開始時に前記タイマー値が通信常停止時間閾値以上であれば、前記Nコード分の既知信号レプリカを前記遅延プロファイル計算部へ供給して通常のセルサーチ処理を行わせ、前記再通信開始時に前記タイマー値が前記通信停止時間閾値未満であれば、前記拡散コード・拡散タイミング記憶部に記憶されている拡散コード1種類のみを使用して、前記遅延プロファイル計算部に対して前回通信時拡散タイミング付近の遅延プロファイルを作成させる既知信号レプリカ生成部と

を有することを特徴とするセルサーチ回路。

【請求項 1 4】 CDMAにおけるセルサーチ回路であって、

通常状態では、N（Nは2以上の整数）コード分の既知信号レプリカを用いて、復調されたとまり木チャネルの同相成分信号および直交成分信号からN通りの遅延プロファイルを作成し、該N通りの遅延プロファイルを表す遅延プロファイル信号を出力する遅延プロファイル計算部と、

該遅延プロファイル計算部に接続され、前記遅延プロファイル信号に応答して、前記遅延プロファイルの電力値のピークを検出することにより、使用する拡散コードおよび拡散タイミングを検出して、拡散コード・拡散タイミング信号を出力する拡散コード・拡散タイミング検出信号を出力する拡散コード・拡散タイミング検出部と、

該拡散コード・拡散タイミング検出部に接続され、前記拡散コード・拡散タイミング信号に応答して、前記同相成分信号および前記直交成分信号に対して復調処理を行って、復調出力信号を出力する受信データ処理部と、

前記拡散コード・拡散タイミング検出部に接続され、前記拡散コード・拡散タイミング検出信号で表される使用拡散コードおよび拡散タイミングの情報を記憶し、拡散コード・拡散タイミング記憶信号を出力する拡散コード・拡散タイミング記憶部と、

通信の終了時からの経過時間を経時して、該経過時間を示すタイマー値を出力するタイマーと、

前記拡散コード・拡散タイミング記憶部に接続され、該拡散コード・拡散タイミング記憶部に記憶されている拡散タイミングに各セクタ間のタイミングオフセットを考慮したタイミングを作成する拡散タイミング制御部と、

該タイマーと前記拡散コード・拡散タイミング検出部と前記拡散コード・拡散タイミング記憶部と前記遅延プロファイル計算部とに接続され、再通信開始時に前記タイマー値が第1の通信停止時間閾値未満であれば、前記遅延プロファイル計算部に対して前記拡散コード・拡散タイミング記憶部に記憶されている拡散タイミング付近でのみ遅延プロファイルを作成させ、前記再通信開始時に前記タイマー値が前記第1の通信停止時間間隔閾値以上第2の通信停止時間間隔閾値未満であれば、前記遅延プロファイル計算部に対して前記拡散タイミング制御部で作成された拡散タイミング付近においてセルサーチ処理を行わせ、前記再通信開始

時に前記タイマー値が前記第 2 の通信常停止時間閾値以上であれば、前記 N コード分の既知信号レプリカを前記遅延プロファイル計算部へ供給して通常のセルサーチ処理を行わせる既知信号レプリカ生成部と
を有することを特徴とするセルサーチ回路。

【請求項 1 5】 C D M A におけるセルサーチ回路であって、

通常状態では、N (N は 2 以上の整数) コード分の既知信号レプリカを用いて、復調されたとまり木チャネルの同相成分信号および直交成分信号から N 通りの遅延プロファイルを作成し、該 N 通りの遅延プロファイルを表す遅延プロファイル信号を出力する遅延プロファイル計算部と、

該遅延プロファイル計算部に接続され、前記遅延プロファイル信号に応答して、前記遅延プロファイルの電力値のピークを検出することにより、使用する拡散コードおよび拡散タイミングを検出して、拡散コード・拡散タイミング信号を出力する拡散コード・拡散タイミング検出信号を出力する拡散コード・拡散タイミング検出部と、

該拡散コード・拡散タイミング検出部に接続され、前記拡散コード・拡散タイミング信号に応答して、前記同相成分信号および前記直交成分信号に対して復調処理を行って、復調出力信号を出力する受信データ処理部と、

前記拡散コード・拡散タイミング検出部に接続され、前記拡散コード・拡散タイミング検出信号で表される使用拡散コードおよび拡散タイミングの情報を記憶し、拡散コード・拡散タイミング記憶信号を出力する拡散コード・拡散タイミング記憶部と、

通信の終了時からの経過時間を経時して、該経過時間を示すタイマー値を出力するタイマーと、

前記拡散コード・拡散タイミング記憶部に接続され、該拡散コード・拡散タイミング記憶部に記憶されている拡散タイミングに各セクタ間のタイミングオフセットを考慮したタイミングを作成する拡散タイミング制御部と、

該タイマーと前記拡散コード・拡散タイミング検出部と前記拡散コード・拡散タイミング記憶部と前記遅延プロファイル計算部とに接続され、再通信開始時に前記タイマー値が通信停止時間間隔閾値未満であれば、前記遅延プロファイル計

算部に対して前記拡散タイミング制御部で作成された拡散タイミング付近においてセルサーチ処理を行わせ、前記再通信開始時に前記タイマー値が前記通信常停止時間閾値以上であれば、前記Nコード分の既知信号レプリカを前記遅延プロファイル計算部へ供給して通常のセルサーチ処理を行わせる既知信号レプリカ生成部と

を有することを特徴とするセルサーチ回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) におけるセルサーチ方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、CDMA (code division multiple access: 符号分割多元接続) 方式は、自動車電話、携帯電話等のセルラシステム (移動通信システム) において、同一の周波数帯域で複数の局が同時に通信を行う際の多元アクセス方式技術の一つである。一方、CDMA方式以外の他の多元アクセス方式技術としては、FDMA (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続) 方式、TDMA (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式等が知られている。CDMA方式は、これら他の多元アクセス方式技術と比較して、高い周波数利用効率が図れ、より多くの利用者を収容できる利点がある。

【0003】

CDMA方式は、情報信号のスペクトルを、本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う。

【0004】

セルラシステム (移動通信システム) は、一般に、移動通信端末 (以下、「移動局」とも言う) MSと、セルをサービスする複数基の基地局BSとを備えている。CDMA方式は、第3世代の移動通信システムのアクセス方式として採用されている。CDMA方式では、移動局MSがセル間に渡る移動を行った場合のハ

ンドオーバとして、移行元セルの基地局BSからの電波信号と移行先セルの基地局BSからの電波信号とを合成するソフトハンドオーバを実行する。ハンドオーバを実行するために、移動局MSは移行先セルの基地局BSを探し出すセルサーチを行なう必要がある。すなわち、「セルサーチ」又は「セルサーチ処理」とは、移動局MSが接続セルを検出することをいう。

【0005】

尚、CDMA方式では、干渉信号の送信、受信を抑圧、防止して、容量を増大させるために、各セルを複数のセクタに分割するセクタ化（指向性制御技術）が行われている。

【0006】

各基地局はとまり木チャネルと呼ばれる無線チャネルを常時送信するが、このとまり木チャネルは各セル（基地局）で固有の拡散コードを使って送信されている。したがって、各基地局はとまり木チャネルで自局周辺セルで使用する拡散コードを移動局へ通知し、移動局は通知された拡散コードを使用する無線チャネル（周辺セルのとまり木チャネル）の回線品質（SIR）を周期的に測定し、測定結果を網側へ通知する（周辺セルサーチ）ことで、網は移動局がどのセルへ移行中であるかを判定できる。

【0007】

上述したセルサーチ処理は、従来、通信開始時に移動局MSにおいて必ず必要な処理である。すなわち、セルサーチにより拡散コードおよび拡散タイミングを確立しなければ、移動局MSは復調処理を行うことができない。そのため、セルサーチ処理の高速化はCDMA方式での通信において望まれている技術の1つである。

【0008】

本発明に関連する先行技術として、以下に述べるものが知られている。例えば、特開平9-271071号公報（以下、先行技術1と呼ぶ）には、CDMA/TDD方式を用いたセルラシステムにおいて、移動局の初期同期、在圏判定に要する時間およびロングコード同期獲得時間を短縮できる「移動通信装置」が記載されている。この先行技術1に記載された移動通信装置は、受信ベースバンド処

理部と、同期回路と、受信レベル検出回路とを有する。受信ベースバンド処理部は、同期回路で得たシンボルタイミングを用いて受信信号からとまり木チャネルのデータ再生を行う。同期回路は、とまり木チャネルのデータからユニークワードの検出を行い、スロット同期獲得を行う。受信レベル検出回路は、得られた受信レベルのうちの最大のショートコードをとまり木チャネルに用いている基地局を最近傍であると判断する。基地局は、フレームタイミングに関する情報および下り通信チャネルに用いているロングコード種類に関する情報をとまり木チャネルに挿入して送信する。同期回路は、これを受信してフレーム同期を獲得し、ロングコード種類を用いて、ロングコード同期を獲得する。

【0009】

また、特開平10-126830号公報（以下、先行技術2と呼ぶ）には、周辺のセルをサービスする基地局からの電波信号の伝播環境が急激に変化したことを自律的に検知し、直ちに周辺セルサーチを実行することができる「移動通信端末」が記載されている。この先行技術2では、移動通信端末は、周辺セルサーチの1周期内に受信レベル検出を複数回実行できるようにするために、周辺セルサーチ制御手段の第1のタイマにセルサーチ実行周期と、第2のタイマに受信レベル測定実行周期とを設定する。受信レベル測定手段が受信帯域内の受信レベルを受信レベル測定実行周期毎に測定し、周辺セルサーチ制御手段が受信レベルの変動が大きいと判断した場合には、直ちに周辺セルサーチを実行する。

【0010】

更に、特開平10-164012号公報（以下、先行技術3と呼ぶ）には、同期加算を行ってもサーチ時間の増大を招くことなく、或いは回路規模の増大を抑止するようにした「CDMA用セルサーチ回路」が開示されている。すなわち、先行技術3に開示されたCDMA用セルサーチ回路は、位相シフト機能を持つ拡散信号発生器と、この拡散信号発生器出力と入力信号を掛け合わせる乗算器と、複数の信号に亘って同期加算を行うためにその回数分の相関結果を蓄えておくリングバッファと、このリングバッファの内一信号分のバッファと加算器によってアキュムレータを構成し、拡散前の単位信号継続時間と同程度の時間積分を行わせる。また、同期加算はリングバッファにそれぞれ蓄えられた各信号分の時間積

分結果を加算することによって行い、同期加算結果をもとに拡散信号発生器のシフト動作を制御する。

【0011】

更にまた、特許第2861985号公報(以下、先行技術4と呼ぶ)には、複数の信号に渡って同期加算を行うことによってS/Nを上げてサーチを行うと共に、ロングコードの識別はロングコードの絞り込みを直交符号を用いて行うようにした「CDMA用高速セルサーチ方式」が開示されている。この先行技術4に開示されたCDMA用高速セルサーチ方式では、ロングコードのマスクシンボルM個のL回の繰り返しによってロングコードの識別或いは絞り込みを出来る様にし、更にM個のシンボルに渡って同相加算を行うことによりSNRを向上させ誤り確率の低減を計りながら早い段階でのロングコードの特定或いは絞り込みを行い、高速セルサーチを実現している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、移動局MSが通信開始時に前回通信終了時からほとんど移動しておらず、移動局MSが同一セクタ(又は同一セル)内にいる場合を想定してみよう。その場合、その移動局MSでのセルサーチ処理結果はほとんど変わらない筈である。しかしながら、前述したように、従来技術では、通信開始時に移動局MSにおいてセルサーチ処理を実行していた。このような必要以上のセルサーチ処理はセルサーチ結果取得を遅らせるだけであり、消費電力の増大に繋がることになる。

【0013】

一方、上述した先行技術1乃至4のいずれも、従来技術と同様に、移動局MSがほとんど移動しない状態で通信を再開した場合についての状況について何ら考慮に入れていない。

【0014】

すなわち、先行技術1では、移動局が、とまり木チャネル上の信号を受信することにより、初期同期を行い、全基地局のとまり木チャネル上の信号の受信電力レベルを測定することにより、最も近い基地局を特定し、とまり木チャネル上の

信号受信時に獲得したフレームのタイミングおよびとまり木チャネルを用いて受信したロングコードに関する情報を用いて、通信チャネルのロングコードの同期獲得を行うようにした技術的思想を開示しているに過ぎない。

【0015】

また、先行技術2は、移動通信端末が逆拡散前の受信帯域内信号を対象とした、逆拡散処理が不要で処理の簡単な受信レベル(RSSI)測定手段を備えることによって、受信帯域内信号のRSSIの変化を検出できるようにすることで、周辺セルからの受信品質の急激な変化を検知できるようにした移動通信端末を開示しているに過ぎない。

【0016】

先行技術3は、従来、目的信号成分電力に比較して干渉波成分電力が大きく、拡散前の単位信号縦続時間と同程度の時間積分を行っただけでは期待するSN比を稼ぐことができないCDMAに対しても、複数の信号に亘って同相加算を行うことにより、SN比を上げてサーチを行うことができるようにした技術的思想を開示しているに過ぎない。

【0017】

また、先行技術4は、ショートコードのみで拡散されたロングコードマスクシンボルを用いて高速サーチを行うロングコードマスク方式のセルサーチを開示しているに過ぎない。

【0018】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、前セルサーチ結果を利用することによるセルサーチ処理の高速化およびセルサーチ処理における消費電力低減を図ることができる、CDMAにおけるセルサーチ方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するために次のような技術的構成を採用する。

【0020】

すなわち、本発明のある態様によれば、CDMAにおけるセルサーチ方法において、前回通信時のセルサーチ結果情報を利用してセルサーチ処理を行うことを

特徴とする、CDMAにおけるセルサーチ方法が得られる。

【0021】

本発明の他の態様によれば、CDMAにおけるセルサーチ方法において、通話終了時にとまり木チャネル拡散コードを記憶部に記憶し、次通信開始時には記憶部に記憶しているとまり木チャネル拡散コードを利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMAにおける高速セルサーチ方法が得られる。

【0022】

本発明の更に他の態様によれば、CDMAにおけるセルサーチ方法において、通信終了時にタイマーをスタートさせ、次の通信開始時に該タイマーのタイマー値をみて、そのタイマー値が通信停止時間間隔閾値以上か否かを判断し、タイマー値が通信停止時間間隔閾値未満であれば、前通信時のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMAにおけるセルサーチ方法が得られる。

【0023】

本発明の更なる態様によれば、CDMAにおけるセルサーチ方法において、通信停止間隔を監視し、この通信停止間隔が閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMAにおけるセルサーチ方法が得られる。

【0024】

本発明のもっと他の態様によれば、CDMAにおけるセルサーチ方法において、通信停止間隔を監視し、この通信停止間隔が第1の閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行い、通信停止間隔が第1の閾値以上かつ第2の閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果に各セクタ間のタイミングオフセットを考慮してセルサーチ処理を行うことを特徴とする、CDMAにおけるセルサーチ方法が得られる。

【0025】

本発明の他の態様によれば、CDMAにおけるセルサーチ方法において、通信停止間隔を監視し、この通信停止間隔が閾値未満であれば、前回のセルサーチ結果に各セクタ間のタイミングオフセットを考慮してセルサーチ処理を行うことを

特徴とする、CDMAにおけるセルサーチ方法が得られる。

【0026】

【作用】

本発明によるセルサーチ方法は、通話終了時にとまり木チャネル拡散コードを記憶部に記憶し、次通信開始時には記憶部に記憶しているとまり木チャネル拡散コードを利用することにより、セルサーチにおける高速化および消費電力低減を実現するものである。

【0027】

具体的には、通信終了時に通信停止時間間隔をみるためのタイマーをスタートさせる。次の通信開始時にそのタイマーの値をみて、タイマー値が通信停止時間間隔閾値を超えていなければ、前通信時のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行う。このように、本発明は、通信停止間隔を監視し、前回のセルサーチ結果を利用することにより、同一セクタ（同一セル）内における連続した通信時のセルサーチの高速化と消費電力低減低減を実現するという重要な機能を有することを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0029】

まず、図2を参照して、本発明の第1の実施の形態に係るセルサーチ方法を実現する移動局MS内の主要部（セルサーチ回路）の構成について説明する。図示の移動局MS（セルサーチ回路）は、遅延プロファイル計算部12と、拡散コード・拡散タイミング検出部13と、受信データ処理部14と、拡散コード・拡散タイミング検出部15と、既知信号レプリカ生成部16と、タイマー17とを有する。

【0030】

遅延プロファイル計算部12および受信データ処理部14は、図示しない直交検波器に接続されている。遅延プロファイル計算部12は拡散コード・拡散タイミング検出部13、拡散コード・拡散タイミング記憶部15、および既知信号レ

プリカ生成部 16 に接続されている。拡散コード・拡散タイミング検出部 13 は、受信データ処理部 14、拡散コード・拡散タイミング記憶部 15、および既知信号レプリカ生成部 16 に接続されている。受信データ処理部 14 は拡散コード・拡散タイミング検出部 13 に接続されている。拡散コード・拡散タイミング記憶部 15 は、拡散コード・拡散タイミング検出部 13、遅延プロファイル計算部 12、および既知信号レプリカ生成部 16 に接続されている。既知信号レプリカ生成部 16 は、拡散コード・拡散タイミング記憶部 15、タイマー 17、および遅延プロファイル計算部 12 に接続されている。

【0031】

直交検波器は、受信信号に対して直交検波を行って、復調されたとまり木チャネルの同相成分信号（I 成分信号）、直交成分信号（Q 成分信号）を出力する。これら I 成分信号および Q 成分信号は遅延プロファイル計算部 12 に供給される。遅延プロファイル計算部 12 には、既知信号レプリカ生成部 16 によって生成された N（N は 2 以上の整数）コード分の既知信号レプリカと、拡散コード・拡散タイミング検出部 13 で検出された拡散コード・拡散タイミング検出信号と、拡散コード・拡散タイミング記憶部 15 に記憶された拡散コード・拡散タイミング記憶信号とが供給される。遅延プロファイル計算部 12 は、N コード分の既知信号レプリカを用いて、上記 I 成分信号および Q 成分信号から N 通りの遅延プロファイルを作成し、N 通りの遅延プロファイル信号を表す遅延プロファイル信号を出力する。

【0032】

遅延プロファイル信号は拡散コード・拡散タイミング検出部 13 に供給される。拡散コード・拡散タイミング検出部 13 では遅延プロファイルの電力値のピークを検出することにより、使用する拡散コードおよび拡散タイミングを検出して、拡散コード・拡散タイミング検出信号を出力する。拡散コード・拡散タイミング検出信号は、受信データ処理部 14、拡散コード・拡散タイミング記憶部 15、既知信号レプリカ生成部 16、および遅延プロファイル計算部 12 に供給される。

【0033】

拡散コード・拡散タイミング検出部 13 で拡散コードおよび拡散タイミングを検出することができたとき、すなわち、拡散コード・拡散タイミング検出信号に
応答して、受信データ処理部 14 は I 成分信号および Q 成分信号に対して復調処理
を行い、復調出力信号を出力する。と同時に、その使用拡散コードおよび拡散
タイミングの情報は拡散コード・拡散タイミング記憶部 15 に記憶される。拡散
コード・拡散タイミング記憶部 15 は拡散コード・拡散タイミング記憶信号を出力
する。拡散コード・拡散タイミング記憶信号は遅延プロファイル計算部 12 お
よび既知信号レプリカ生成部 16 に供給される。

【0034】

タイマー 17 には通信の開始又は通信の終了を示す通信開始／終了情報が供給
される。通信の終了を示す通信終了情報が供給されると、タイマー 17 はスター
トし、通信の終了時からの経過時間を経時する。タイマー 17 は、その経過時間
すなわち通信停止時間間隔を示すタイマー値を出力する。このタイマー値は既知
信号レプリカ生成部 16 へ供給される。

【0035】

次の通信開始時に、既知信号レプリカ生成部 16 はタイマー 17 のタイマー値
をみる。そのタイマー値が通信停止時間間隔閾値 T_{max} であれば、既知信号レ
プリカ生成部 16 は N コード分の既知信号レプリカを生成して、通常のセルサー
チ処理を行わせる。

【0036】

しかし、次の通信開始までの時間間隔（タイマー値）が通信停止時間間隔閾値
 T_{max} 未満であれば、拡散コード・拡散タイミング記憶部 15 より入力される
拡散コード 1 種類のみを使用して、遅延プロファイル計算部 12 は前回通信時拡
散タイミング付近の遅延プロファイルを作成する。この作成した遅延プロファイ
ルを用いて、拡散コード・拡散タイミング検出部 13 は拡散コード検出および拡
散タイミング検出処理を行う。その結果、拡散コードおよび拡散タイミングが検
出できなければ通常のセルサーチ処理に戻る。

【0037】

次に、図 2 の動作について図 1 のフローチャートを参照して説明する。

【0038】

終話もしくはシャドウイングによる切断等で通信が終了すると（ステップS1）、タイマー17をスタートさせる（ステップS2）。タイマー17は、その経過時間（タイマー値）が設定された通信停止時間間隔閾値 T_{max} になったらストップする（ステップS3）。

【0039】

再び通信が開始（ステップS4）された際に、既知信号レプリカ生成部16はタイマー17のタイマー値を確認する（ステップS5）。タイマー値が通信停止時間間隔閾値 T_{max} であれば、既知信号レプリカ生成部16がタイマー17をリセット（ステップS9）後に、既知信号レプリカ生成部16、遅延プロファイル計算部12、拡散コード・拡散タイミング検出部13、および受信データ処理部14は、通常のセルサーチ処理を開始する（ステップS10）。

【0040】

詳述すると、ステップS10において、直交検波をされ復調されたI成分信号、Q成分信号は遅延プロファイル計算部12に入力される。既知信号レプリカ生成部16では、後述する図3のフローチャートに示す処理を行うため、第1サーチコードレプリカ・第2サーチコード候補レプリカ・スクランブルコード候補レプリカを順次生成する。遅延プロファイル計算部12では直交検波出力および既知信号レプリカを用いて電力遅延プロファイルを計算し、拡散コード・拡散タイミング検出部13によりスロットタイミング確立、第2サーチコードグループ確立、使用スクランブルコード確立と順次処理していく。拡散コード・拡散タイミング検出部13によりスクランブルコード確立がなされると、受信データ処理部14においてとまり木チャネルのI成分信号、Q成分信号を復調処理していくとともに、拡散コード・拡散タイミング記憶部15に拡散コード・拡散タイミング情報を記憶する。

【0041】

一方、ステップS5においてタイマー17のタイマー値が通信停止時間間隔閾値 T_{max} 未満であれば、既知信号レプリカ生成部16はタイマー17をストップおよびリセット（ステップS6）後に、拡散コード・拡散タイミング記憶部1

5の情報を基に前通信時に使用していた拡散コードを生成する。遅延プロファイル計算部12は、拡散コード・拡散タイミング記憶部15から出力される前通信時拡散タイミング付近でのみの遅延プロファイルを、既知信号レプリカ生成部16から出力される前通信時使用拡散コードを用いて計算する。以降の処理は通常のセルサーチ処理と同様で、拡散コード・拡散タイミング検出部13によりスクランブルコード確立を図る（ステップS7）。

【0042】

スクランブルコード確立がなされれば、すなわち、とまり木チャネルを検出できれば（ステップS8のYES）、受信データ処理部14においてとまり木チャネルのI成分信号、Q成分信号の復調を実行し、拡散コード・拡散タイミング記憶部15に拡散コード・拡散タイミング情報を記憶する。前回使用拡散コード・拡散タイミングにおいてスクランブルコード確立がなされなければ（ステップS8のNO）、通常のセルサーチ処理を開始する（ステップS10）。

【0043】

図3にセルサーチ処理のフローチャートを示す。通常のセルサーチ処理では、ステップS21において $[256(\text{chip}) \times 10(\text{symbol}) \times 16(\text{slot}) \times \text{オーバーサンプリング数}]$ のタイミング候補から1つのタイミングを検出する。その後、ステップS22では、ステップS21の検出タイミングにおいて、第2サーチコード32グループ内から1グループを検出する。そして、ステップS23において、ステップS22検出グループ内の32スクランブルコードから、自分のいるセル（セクタ）に割当てられているスクランブルコードを検出する。

【0044】

つまり、通常のセルサーチ処理では、ある拡散コードおよび拡散タイミングを確立するための候補は、 $[256(\text{chip}) \times 10(\text{symbol}) \times 16(\text{slot}) \times \text{オーバーサンプリング数} \times 32(\text{第2サーチコードグループ}) \times 32(\text{スクランブルコード/グループ})]$ 分存在する。

【0045】

これに対して、本発明で提案する前セルサーチ結果を利用することにより、前

後Mサンプルのタイミングについて再検出を行うとしても、 $[1 \text{ (スクランブルコード)} \times (1 + 2 \times M) \text{ (タイミング)}]$ まで候補を低減することができる。これにより同一セル内におけるセルサーチの高速化および消費電力低減を図ることができる。

【0046】

図4を参照して、本発明の第2の実施の形態に係るセルサーチ方法を実現する移動局MSの主要部（セルサーチ回路）の構成について説明する。図示のセルサーチ回路は、同一セル内の各セクタ間タイミングオフセットを考慮することにより、同一セクタ内での再セルサーチ処理時だけではなく、セクタ間移動を伴う同一セル内での再セルサーチ処理における高速化および消費電力低減を図ることが可能である。

【0047】

図示のセルサーチ回路は、拡散タイミング制御18を有している点を除いて、図2に示したものと同様の構成を有する。したがって、図2に示したものと同様の機能を有するものには同一の参照符号を付してある。本実施の形態では、第1の通信停止時間間隔閾値 T_{max1} と、この第1の通信停止時間間隔閾値 T_{max1} よりも長い第2の通信停止時間間隔閾値 T_{max2} とを使用する。

【0048】

再通信開始時にタイマー17のタイマー値が第1の通信停止時間間隔閾値 T_{max1} 未満であれば、遅延プロファイル計算部12は拡散コード・拡散タイミング記憶部15に記憶されている拡散タイミング付近でのみ遅延プロファイルを計算する。

【0049】

これに対して、タイマー17のタイマー値が第1の通信停止時間間隔閾値 T_{max1} 以上第2の通信停止時間間隔閾値 T_{max2} 未満であれば、拡散タイミング制御部18において、拡散コード・拡散タイミング記憶部15に記憶されている拡散タイミングに各セクタ間のタイミングオフセットを考慮したタイミングを作成する。その作成された拡散タイミング付近においてセルサーチ処理を行うことにより、同一セル内のセクタ間を移動した際の際セルサーチ処理においても高

速化および消費電力低減を図ることが可能である。尚、タイマー 17 のタイマー値が第 2 の通信停止時間間隔閾値 T_{max2} 以上であれば、既知信号レプリカ生成部 16 は N コード分の既知信号レプリカを生成して、通常のセルサーチ処理を行わせる。

【0050】

尚、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能なのはいうまでもない。たとえば、上記第 2 の実施の形態では、第 1 及び第 2 の通信停止時間間隔閾値 T_{max1} 及び T_{max2} の 2 つを使用しているが、通信停止時間間隔閾値 T_{max} を 1 つに考えても良い。この場合、再通信開始時にタイマー 17 のタイマー値が通信停止時間間隔閾値 T_{max} 未満の場合に、拡散タイミング制御部 18 により各セクタ間のタイミングオフセットを考慮したセルサーチを行うことになる。この場合でも、上記第 2 の実施の形態と同様な効果が期待できるが、同一セクタ間での再通信の場合には unnecessary 処理を行うことになる。ただし、制御の簡素化というメリットもある。

【0051】

また、通信停止時間間隔だけではなく移動局 MS の移動速度も利用して同一セクタ（セル）内における再通信かを判断することにより、より正確な制御が可能である。この場合、受信データからフェージングピッチ等を用いることにより移動速度を推定し、その推定移動速度とタイマー値より移動距離を推定する。移動速度を考慮することにより、時間のみの判断よりもより正確な移動距離を推定することができる。すなわち、より正確に同一セクタ（セル）からの再通信かどうかを判断することが可能となる。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、次に述べるような効果を奏する。

【0053】

第 1 の効果は、通信終了時刻と再通信開始時刻との時間間隔を監視することにより、再通信開始時のセルサーチの高速化を図ることができることである。その理由は、通信終了時刻と再通信開始時刻との時間間隔が短い場合、移動局 MS の

移動距離は少ないと考えられ前回通信時と同一セクタ内にいる可能性が高い。よって同一セクタ内にいる場合には前セルサーチ結果を利用することにより、拡散コードおよび拡散タイミング検出のための計算時間を短縮することが可能だからである。

【 0 0 5 4 】

第 2 の効果は通信開始時に前セルサーチ結果を利用することにより、セルサーチにおける消費電力低減を図ることができることである。その理由は、前セルサーチ結果を利用することにより、拡散コードおよび拡散タイミング検出のための計算量を低減することが可能だからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による CDMA におけるセルサーチ方法を示すフローチャートである。

【図 2】

図 1 に示したセルサーチ方法を実現する移動局の主要部（セルサーチ回路）の構成を示すブロック図である。

【図 3】

セルサーチ処理を示すフローチャートである。

【図 4】

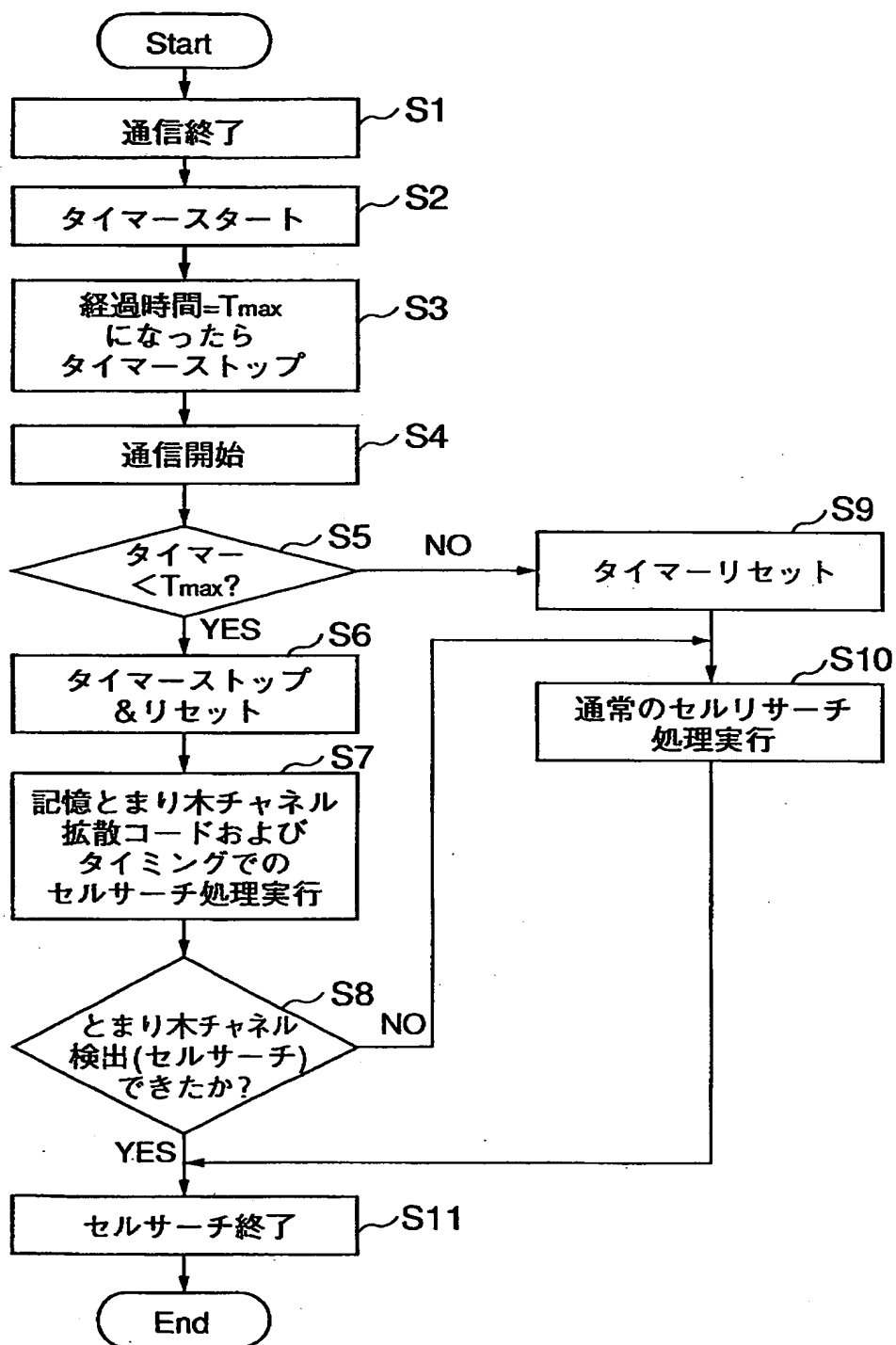
本発明の第 2 の実施の形態による CDMA におけるセルサーチ方法を実現する移動局の主要部（セルサーチ回路）の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

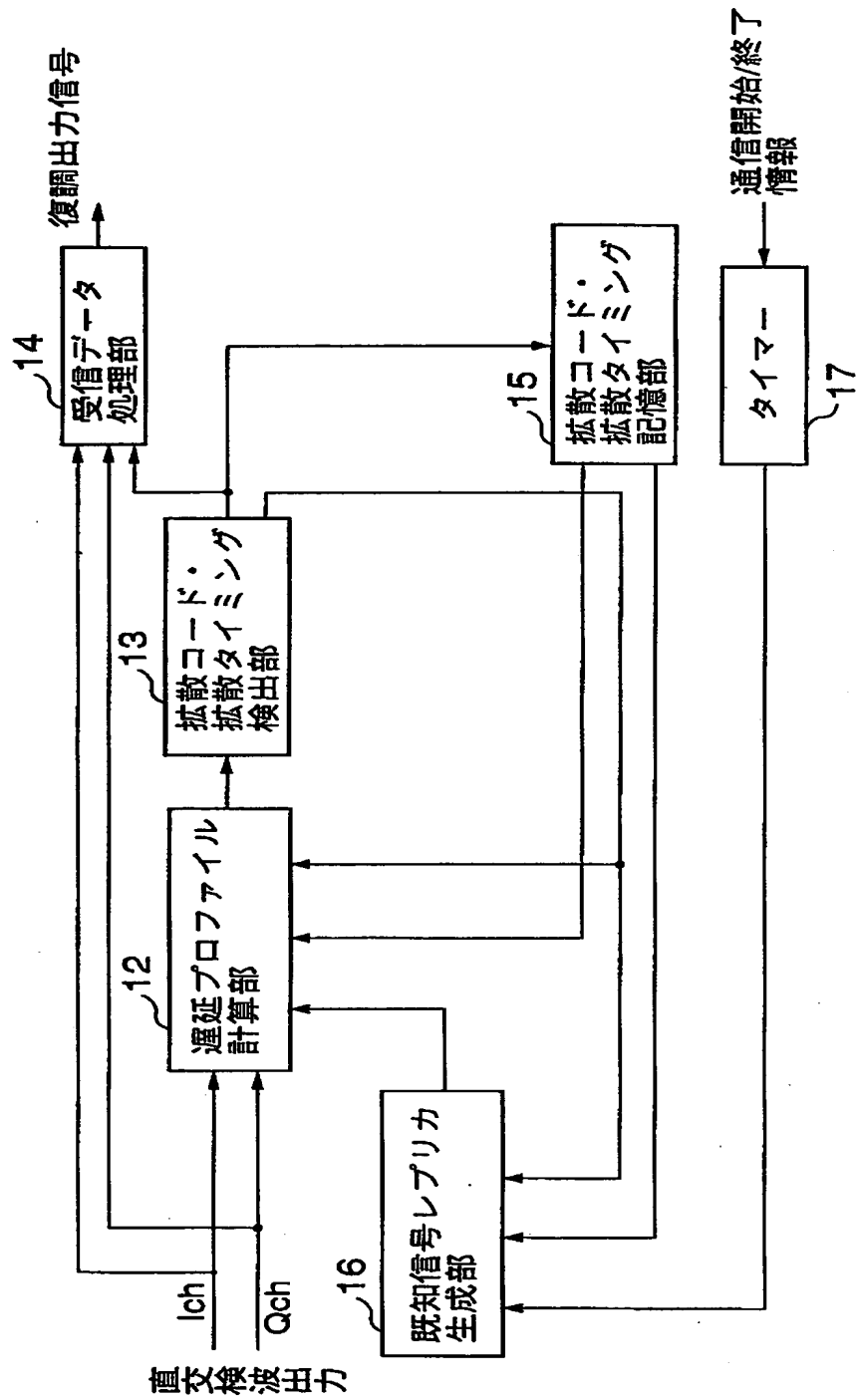
- 1 2 遅延プロファイル計算部
- 1 3 拡散コード・拡散タイミング検出部
- 1 4 受信データ処理部
- 1 5 拡散コード・拡散タイミング記憶部
- 1 6 既知信号レプリカ生成部
- 1 7 タイマー
- 1 8 拡散タイミング制御部

【書類名】 図面

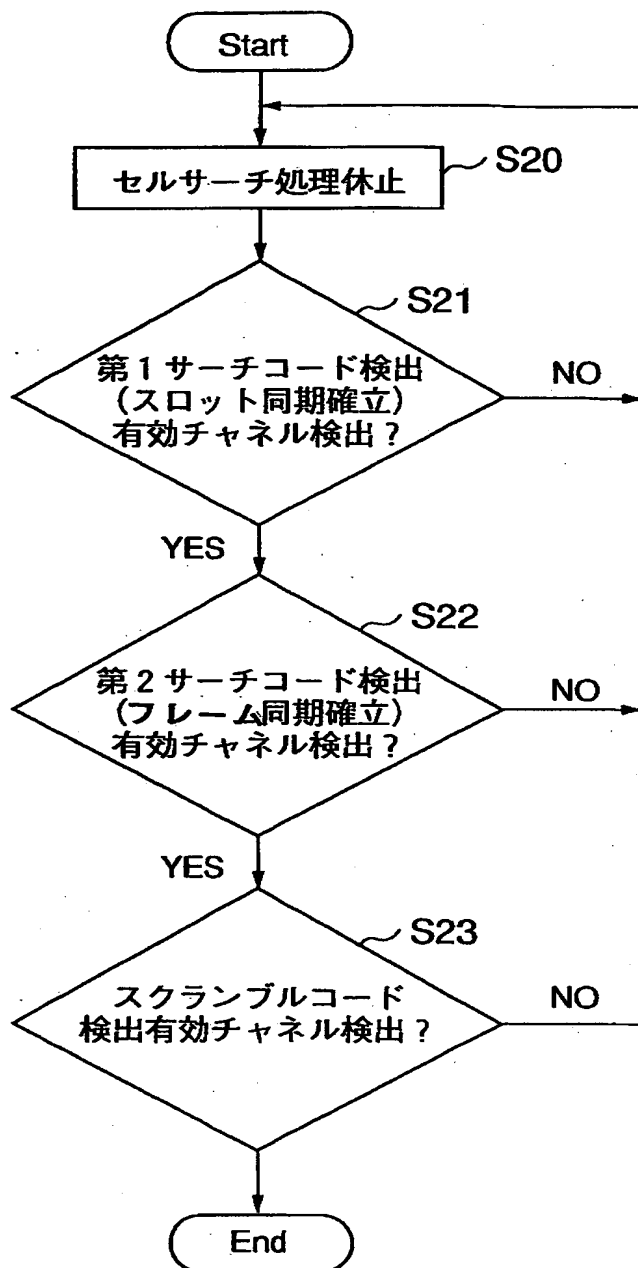
【図 1】



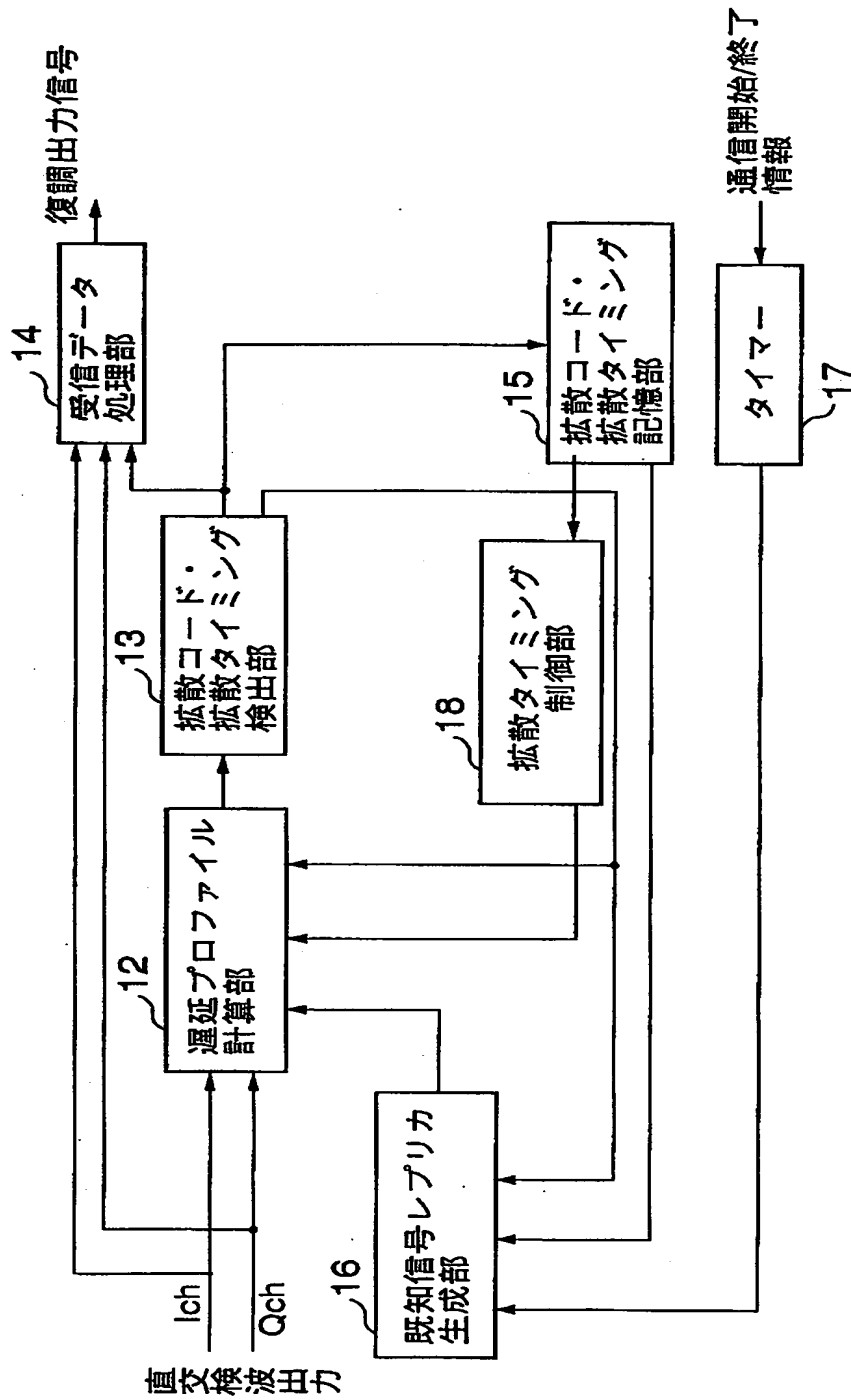
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セルサーチ処理の高速化およびセルサーチ処理における消費電力低減を図ること。

【解決手段】 通信終了時に通信停止時間間隔をみるためのタイマーをスタートさせる（S 1，S 2）。次の通信開始時にそのタイマーの値をみて（S 5）、タイマー値が通信停止時間間隔閾値を超えていなければ、前通信時のセルサーチ結果を利用してセルサーチ処理を行う（S 7）。このように、通信停止間隔を監視し、前回のセルサーチ結果を利用することにより、同一セクタ（同一セル）内における連続した通信時のセルサーチの高速化と消費電力低減低減を実現するという重要な機能を有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社